Rivina humilis L. (Phytolaccaceae), anatomia da raiz, caule e folha

Helena Regina Lima Pugialli
Bolsista do CNPq

Osnir Marquete
Pesquisador do Jardim Botânico do Rio de Janeiro e Bolsista do CNPq

Resumo

No presente trabalho estudou-se a anatomia da raiz, caule e folha de *Rivina humilis* L.

O sistema vascular ao longo do pecíolo é constituído por feixes do tipo colateral, não apresentando grandes variações no trajeto, desde a região proximal até o ápice da lâmina foliar.

A folha é hypostomática, com estômatos do tipo anomocítico, paracítico e anisocítico, assim como ocorrem estômatos vizinhos e estômatos geminados.

O mesofilo apresenta estrutura dorsiventral. Os idioblastos com cristais prismáticos e estilóides de oxalato de cálcio encontram-se na raiz, caule e folha.

O caule apresenta projeções, formadas por colênquimas do tipo angular. Os estômatos são do tipo anomocítico e anisocítico. Em estrutura primária a raiz é do tipo tetrarca. Encontram-se fibras simples, apresentando grande quantidade de amido.

Abstract

In the present work the authors studied the anatomy of root, stem and leaf in *Rivina humilis* L.

The vascular system of petiole is collateral. The bundles throughout of petiole until apex on the lamina are generally alike.

The leaf is hypostomatic, with stomata of type paracytic, anomocytic and anisocytic. It also has neighbour and twin stomata.

The mesophyll presents dorsiventral structure. The idioblasts with prismates and styloids of calcium oxalate, are observed in root, stem and leaf.

The stem presents projections formed by collenchyma of type angular. We can observe stomata of type anomocytic and anisocytic.

The root is tetrarc in primary structure. The authors observed starch within simple fibres.

Introdução

O presente trabalho tem como objetivo o estudo da anatomia da raiz, caule e folha de *Rivina humilis* L., conhecida popularmente por erva-dos-carpinteiros. Ocorre desde as Guianas até São Paulo, de preferência nos lugares sombreados e úmidos (Pio Corrêa, 1984). Nativa da América tropical e subtropical, foi introduzida na África e na Ásia (Bailey, 1916). Esta espécie apresenta uma inflorescência racemosa com frutos vermelhos, que fornecem matéria corante. É utilizada como planta ornamental em função do contraste entre as flores brancas e os frutos vermelhos (John Sims, 1815). Sampaio (*in* Pio Corrêa, l.c.) cita que a planta parece ser tóxica para o gado.

Material e métodos

O material utilizado para a composição deste trabalho foi coletado no Jardim Botânico do Rio de Janeiro e encontra-se depositado no Herbário sob o n.º RB 225358.

Para a fixação do material utilizou-se FAA e para a inclusão procedemos com a técnica usual (Johansen, 1940). Os cortes transversais e paradérmicos foram feitos em micrótomo rotativo de Reichert na espessura de 12 a 17 micrômetros. Foram realizados cortes a fresco da raiz, caule e folha.

Os corantes usados foram: safranina-fast-green e safranina-hematoxilina Delafield. As lâminas temporárias de cortes de material vivo foram coradas pelo Safrablau.

Na diafanização da folha seguiu-se o método de Foster (1953), que possibilitou também a observação das epidermes.

A contagem de estômatos foi efetuada com o auxílio da câmara clara, projetando-se o campo examinado num quadrado de 0,5mm de lado. Para a determinação dos estômatos utilizou-se a classificação de Van Cotthem (1970). As nervuras e o padrão de venação foram classificados segundo Hickey (1973).

Os testes histoquímicos (Johansen, 1940), executados com material fresco, evidenciaram cutina pelo teste de Sudam IV; lignina pela floroglucina clorídrica; oxalato de cálcio pela solubilidade no acetato de cobre e no ácido clorí-

Recebido em 06/88; aceito em 18/08/89

drico a 10% e insolubilidade no ácido sulfúrico a 10%; e amido pelo teste com o polarizador na raiz.

Os desenhos que compõem o trabalho foram feitos usando-se o microscópio Carl Zeiss, com o auxílio da câmara clara.

As fotomicrografias foram realizadas com o microscópio ótico Leitz, utilizando-se diferentes combinações óticas.

Resultados

Raiz

Em estrutura primária na secção transversal, apresenta uma epiderme uniestratificada com muitos pêlos absorventes.

O parênquima cortical é representado por 4-5 camadas de células, com espaços intercelulares nítidos.

O cilindro vascular a 1cm de altura apresenta dois pólos com 2-3 elementos de vasos e quatro grupos de floema (Fig. 4). Em seguida observam-se quatro pólos de protoxilema, evidenciando uma raiz tetrarca.

Em estrutura secundária nota-se a formação de 3-4 camadas de células suberificadas, seguidas de parênquima cortical constituído por quatro camadas (Fig. 1).

Na região central, os elementos de vaso encontram-se dispersos, ou formando pequenas séries radiais, entre as fibras simples de paredes bem espessadas. No interior das fibras lignificadas, verifica-se uma grande quantidade de amido. Situados externamente à faixa cambial, distribuem-se pequenos grupos de células de floema.

Caule

Na estrutura primária, em secção transversal, observa-se uma camada de células epidérmicas, revestidas por uma cutícula delgada e lisa.

As células epidérmicas em vista frontal apresentam paredes anticlinais retas (Fig. 5). Os estômatos são do tipo anomocítico e anisocítico (Fig. 6). Os tricomas são unicelulares e pluricelulares unisseriados.

As estrias externas correspondem internamente ao colênquima, cujo número de camadas varia entre 1 e 11, com espessamento do tipo angular (Fig. 2).

Os idioblastos cristalíferos distribuem-se por todo o parênquima cortical e medular e possuem cristais prismáticos e estilóides.

Os feixes vasculares são do tipo colateral e encontram-se isolados, com fibras perivasculares iniciando o espessamento (Fig. 3). Na região interfascicular, distinguem-se pequenos grupos isolados de floema (Fig. 7).

Em estrutura secundária, o súber tem uma formação superficial proveniente de um felogênio bem nítido, logo abaixo da epiderme (Fig. 8). Observa-se a formação de lenticelas em vários pontos. No xilema os elementos de vaso são isolados, geminados e múltiplos, dispostos radialmente e envolvidos por uma massa de fibras simples com paredes espessadas. Os elementos de vaso são pequenos, apresentam espessamento helicoidal e perfurações simples. Externamente ao xilema, observa-se uma faixa cambial contínua, que origina pequenos grupos de floema para o exterior. No floema o elemento de tubo crivado apresenta paredes terminais oblíquas onde se localizam as placas crivadas.

Folha

Pecíolo

O pecíolo em corte transversal apresenta epiderme uniestratificada. Os tricomas pluricelulares unisseriados (Fig. 16) restringem-se à região distal. Logo abaixo da epiderme adaxial e abaxial, encontram-se 3-4 camadas de células de colênquima, com espessamento do tipo angular. Somente na região distal, nota-se uma redução do número de camadas de 3-1.

No parênquima ocorrem idioblastos com cristais prismáticos de oxalato de cálcio.

O sistema vascular ao longo do pecíolo é constituído por feixes do tipo colateral, não apresentando grandes variações no trajeto, desde a região proximal até o ápice da lâmina foliar.

O feixe vascular é formado em média por 2-5 elementos de vaso e pequenos grupos de floema, onde se encontram idioblastos com cristais de tamanho reduzido.

Na região proximal, os feixes são em número de três: um central, menor, e dois laterais, maiores (Fig. 14).

Na região distal, estes desdobram-se em sete feixes, à medida que penetram na lâmina foliar (Fig. 15).

Lâmina foliar

No limbo, em corte transversal, as epidermes adaxial e abaxial são uniestratificadas. As duas epidermes são revestidas por uma camada cuticular delgada com ondulações mínimas, observadas em maior aumento.

As células da epiderme adaxial e abaxial em vista frontal possuem paredes anticlinais sinuosas e apresentam, na maioria das vezes, 3-5 lados (Fig. 9). A folha é hipostomática, com a presença de estômatos do tipo anomocítico, paracítico e anisocítico (Fig. 10), assim como a ocorrência de estômatos vizinhos e estômatos geminados (Fig. 11). A proporção média destes na referida epiderme é de 29/0,5mm^2.

Em cortes transversais da célula estomática (Fig. 12) passando pela região central, verifica-se que o lume é triangular, ficando a base do triângulo voltada para a célula anexa. A cutinização das paredes é bem maior na parte que fica em contato com a fenda e com a câmara subestomática, que é pouco profunda, atingindo as duas células estomáticas e a primeira camada do parênquima lacunoso. As células anexas e as células estomáticas encontram-se um pouco acima do nível das células epidérmicas.

Em cortes longitudinais da célula estomática (Fig. 13), o lume apresenta-se mais estreito na região central e dilatado nos pólos. Na região central, há um espessamento de cutina bastante acentuado. A câmara subestomática atinge a primeira camada do parêquima lacunoso.

A seção transversal da nervura mediana ao nível da base, terço médio (Fig. 19) e ápice mostra uma uniformidade na estratificação e no conteúdo celular, como referido anteriormente para o pecíolo. As variações encontradas restringem-se às células epidérmicas que protegem as nervuras, que apresentam tricomas unisseriados e raramente tricomas unicelulares. No ápice os tricomas não foram observados.

O mesofilo é típico de folha dorsiventral (Fig. 17). O parênquima paliçádico, localizado logo abaixo da epiderme adaxial, possui uma camada de células longas que ocupa aproximadamente a metade do mesofilo.

O parêquima lacunoso, situado sob a epiderme abaxial, é constituído por três camadas de células com formas irregulares, com pequenos espaços intercelulares. Em cortes paradérmicos observa-se que o referido tecido é denso.

Os idioblastos com cristais de oxalato de cálcio estão espalhados em grande quantidade por todo o mesofilo, na forma de estilóides e cubos. Os estilóides podem estar arrumados paralelamente ou perpendicularmente às epidermes. Também raramente observa-se nesta espécie o agrupamento de pequenos cristais.

Na secção transversal do bordo (Fig. 18), as células epidérmicas apresentam um diâmetro maior na direção periclinal, sendo revestidas por uma cutícula delgada e lisa. As células do parênquima paliçádico, à medida que se aproximam do bordo, vão reduzindo o tamanho, adquirem uma forma circular e confundem-se com o tecido lacunoso. O feixe vascular é colateral, com o floema arrumado em pequeno grupo.

O padrão de venação é do tipo camptódromo-broquidódromo. A nervura primária é nítida, afilando em direção ao ápice (Fig. 20). A nervação secundária é alternada e ascendente; as nervuras terciária são ramificadas, apresentando uma rede de nervação laxa (Fig. 20 *a*). A nervura marginal é anastomosada (Fig. 20 *b*). As terminações vasculares são simples e ramificadas (Fig. 20 *c*), com elementos de lignificação helicoidais. Observa-se a presença de traqueídeos de reserva (Fig. 20 *d, e*).

Discussão e conclusões

O crescimento secundário anômalo em Phytolaccaceae é freqüente em algumas espécies de *Agdestis, Anisomeria, Barbenia, Gallesia, Petiveria* e *Phytolacca* (Solereder, 1908; Metcalfe & Chalk, 1957). Para *Rivina humilis*, Soleneder (l.c.) refere-se ao trabalho de Regnault (1860), no qual o autor teria citado, de forma não muito clara, que a espécie em estudo apresentaria estrutura anômala, como a encontrada em *Phytolacca*. Contudo, o xilema apresenta-se disposto ao acaso, sem formar séries, com fibras entre os elementos de vaso, e externamente à faixa cambial encontram-se dispersos pequenos grupos de floema, não ocorrendo nenhum tipo de anomalia.

Na raiz ocorre uma grande quantidade de amido, principalmente no interior das fibras, como teria mencionado Regnault (l.c.).

Em *Phytolacca dioica*, segundo Solereder (l.c.), evidencia-se na porção mais externa do córtex primário um colênquima bem desenvolvido. O mesmo acontece em *R. humilis*, sendo que essas células concentram-se em determinados pontos, formando as estrias externas. Solereder (l.c.) cita a ocorrência de pequenos cordões isolados de fibras de esclerênquima situados externamente no periciclo. Essas fibras encontram-se variando em número de 1 a 3. No lenho, as fibras são simples, não tendo sido observadas fibras septadas, como cita Solereder (l.c.).

Segundo Metcalfe & Chalk (l.c.), em Phytolaccaceae o súber do caule tem origem superficial. Em *R. humilis* observa-se um felogênio, logo abaixo da epiderme, dando início ao mesmo.

Os vasos são pequenos e apresentam espessamento helicoidal e perfurações simples, como referido por Metcalfe & Chalk (l.c.).

Os estômatos citados por Solereder (l.c.) e Metcalfe & Chalk (l.c.) para *Rivina* são do tipo paracítico. Nesta espécie, observam-se com maior freqüência estômatos do tipo anomocítico e anisocítico, no caule e na lâmina foliar, e, ainda, a presença de estômatos vizinhos e geminados.

Os tricomas são constantes ao longo do eixo vegetativo, ausentes somente no pecíolo proximal e no ápice da lâmina foliar. De acordo com Solereder (l.c.) e Metcalfe & Chalk (l.c.), em toda a família ocorrem tricomas unicelulares e pluricelulares unisseriados.

Os idioblastos com cristais de oxalto de cálcio estão espalhados em grande quantidade pelo córtex junto ao floema, medula e mesofilo, na forma de estilóides ou prismáticos. Os estilóides podem encontrar-se arrumados paralelamente (Solereder, l.c.) ou perpendicularmente às epidermes como lâminas (Metcalfe & Chalk, l.c.). Também observam-se nesta espécie sacos especiais (Solereder, l.c.), ocupados por pequenos cristais.

Traqueídeos de reserva isolados são encontrados nesta espécie, assim como citado por Laroche (1973) para espécies de *Gomphrena*.

Agradecimentos

À Pesquisadora Maria da Conceição Valente pelo auxílio na descrição do padrão de venação, assim como na composição dos desenhos, e pelas sugestões.

Ao Pesquisador Honório da Costa Monteiro Neto pelo auxílio na interpretação dos testes histoquímicos, sugestões e esclarecimentos.

Ao Conselho de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pela bolsa concedida durante o trabalho.

Referências bibliográficas

BAILEY, L.H. 1916. *The Standard Cyclopedia of Horticulture.* New York, The Macmillan Company, v. *3,* p. 2966, fig. 3412.

FOSTER, A.S. 1953. *Techniques for study in the leaves of Angiosperme.* Stockolm, Proc. 7th Int. Congr., p. 586-587.

HICKEY, L.J. 1973. Classification of the Architecture of Dicotyledonons Leaves. *Amer. J. Bot. 60*(1):17:33. fig. 46.

JOHANSEN, D. 1940. *Plant Microtechnique.* New York-London, Mcgraw-Hill Book Co. Inc., 523p.

JOHN SIMS, M.D. 1815. *Curtis's Botanical Magazine.* London, Ed. Sherwood Neely & Jones, v. *42,* T. 1781.

LAROCHE, R.C. 1973. Catálogo de Nervação Foliar das Amaranthaceae e Annonaceae da Caatinga — III. *Arq. Jard. Bot. Rio de Janeiro. 19*:269-279.

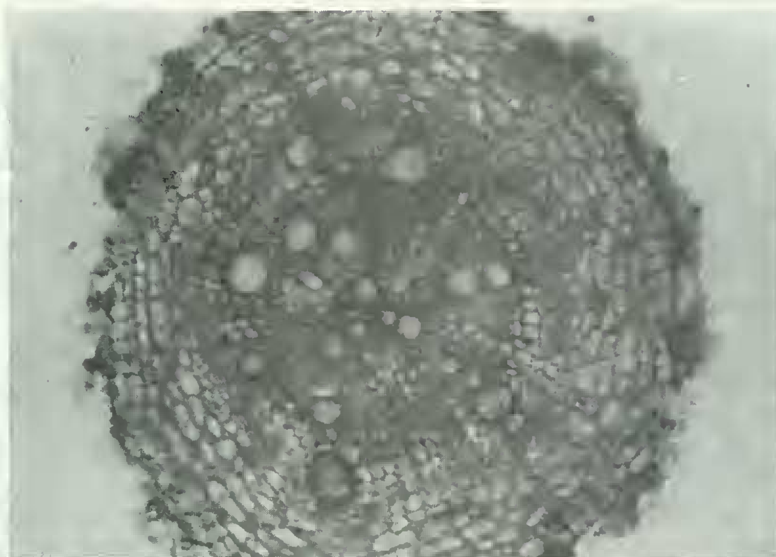
METCALFE, C.R. & CHALK, L. 1957. *Anatomy of Dicotyledons.* Oxford, Clarendon Press. v. *2,* p. 1086-1091.

PIO CORRÊA, M. 1984. *Dicionário das Plantas Úteis do Brasil.* Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura — IBDF, v. *2,* p. 664-668.

REGNAULT, M. 1860. Recherches sur l'anatomie de quelques tiges de Cyclospermées. *Am. Sc. Nat. 4*: 139-144, t. 14 e pl. 9.

SOLEREDER, H. 1908. *Systematic Anatomy of the Dicotyledons.* Oxford, Clarendon Press, v. *2,* p. 664-668.

VAN COTTHEM, W.R.J. 1970. A Classification of Stomal Types. *Bot. J. Linn. Soc. 63*:235-246.



1. Aspecto geral da raiz em estrutura secundária, secção transversal. 150x.

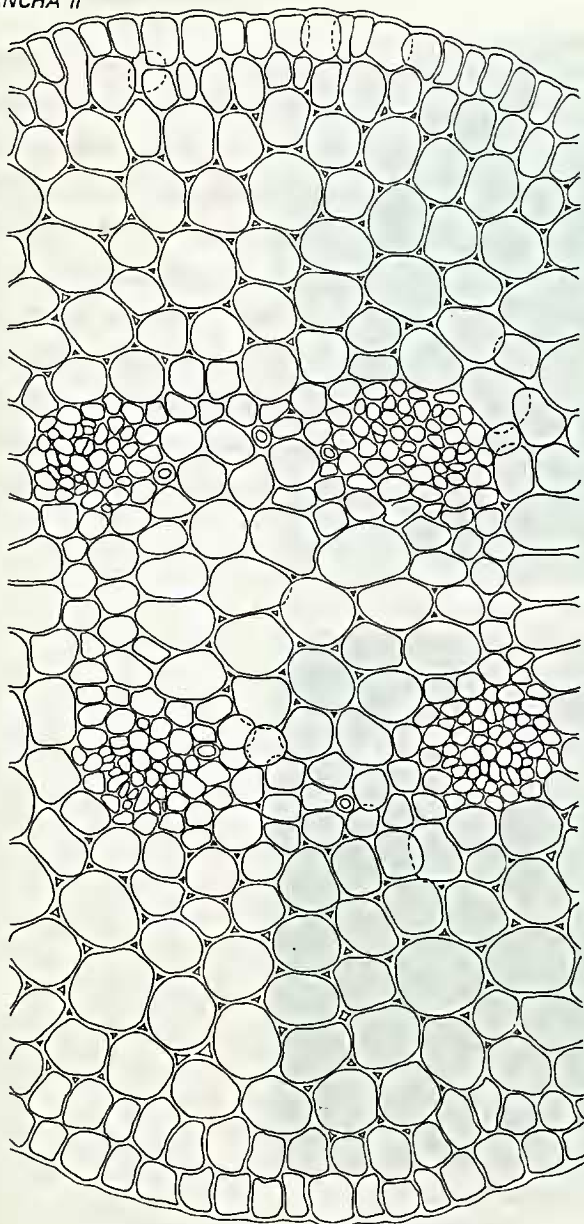


2. Detalhe do caule em estrutura primária, secção transversal. 150x.

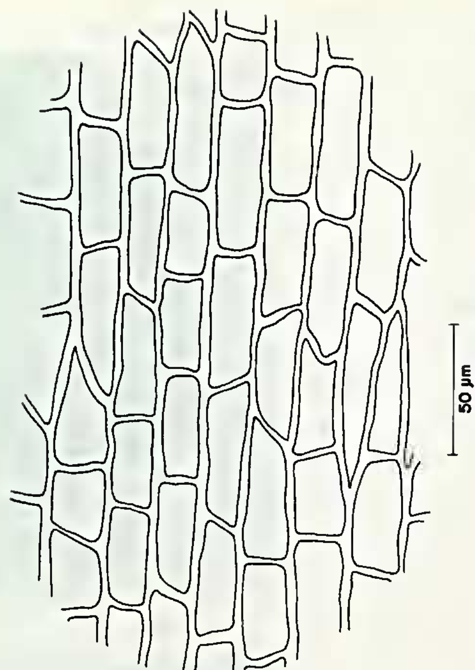


3. Detalhe do caule em estrutura secundária, secção transversal. 85x.

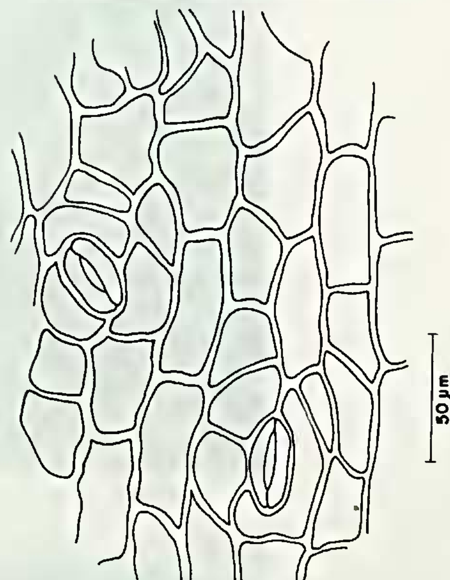
PRANCHA II



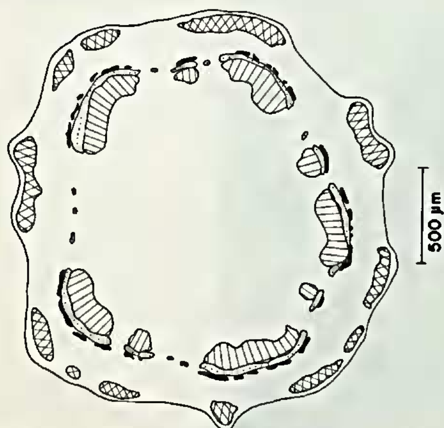
4. Secção transversal da raiz em estrutura primária, evidenciando os dois pólos iniciais de xilema.



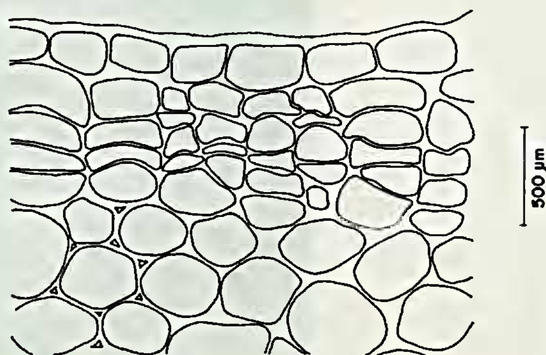
5. Epiderme do caule em vista frontal.



6. Epiderme do caule em vista frontal, evidenciando estômatos anomocítico e aniscocítico.

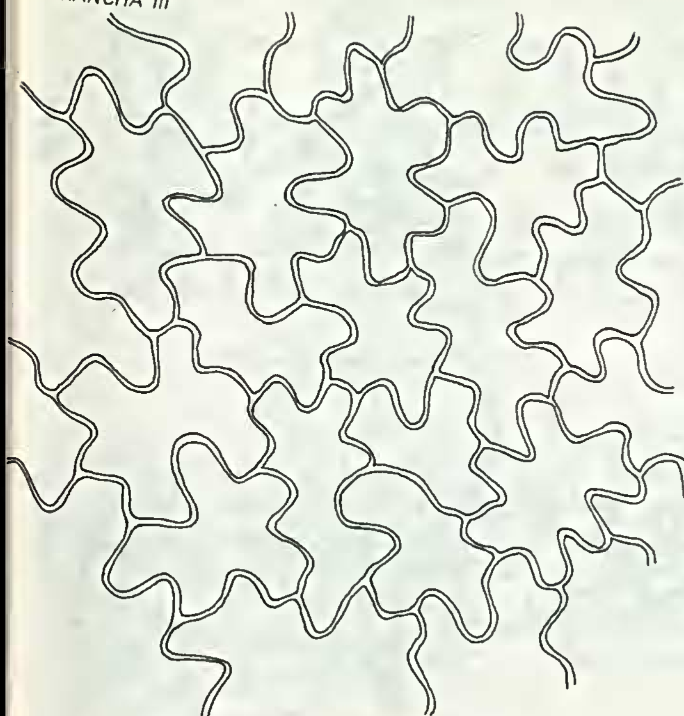


7. Esquema geral do caule em secção transversal.

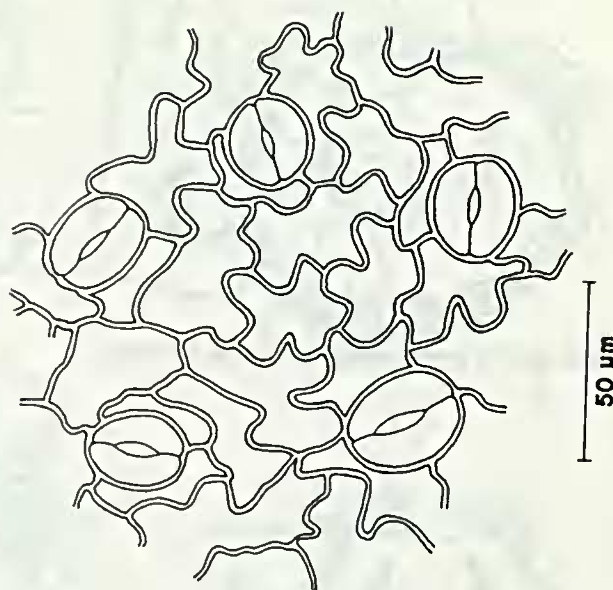


8. Detalhe do felogênio.

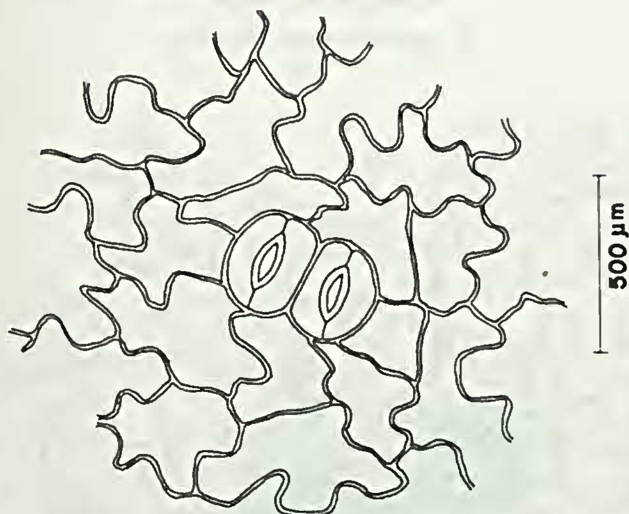
PRANCHA III



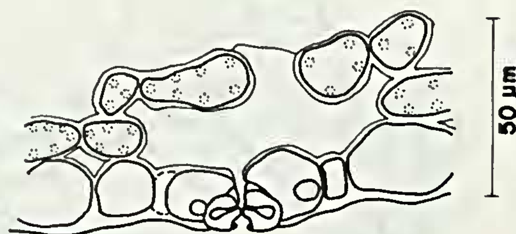
9. Epiderme adaxial, em vista frontal.



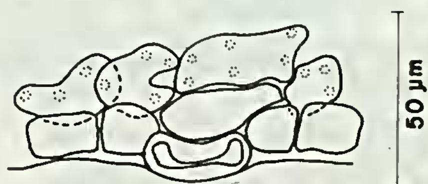
10. Epiderme abaxial, em vista frontal, evidenciando estômatos anomocítico e anisocítico.



11. Epiderme abaxial, em vista frontal, evidenciando estômato geminado.

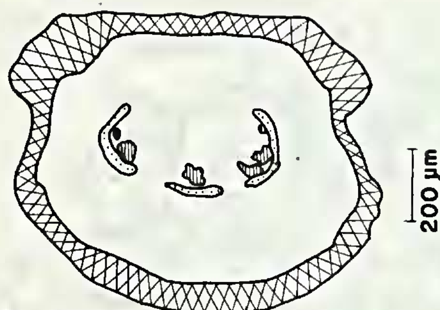


13. Secção longitudinal do estômato.

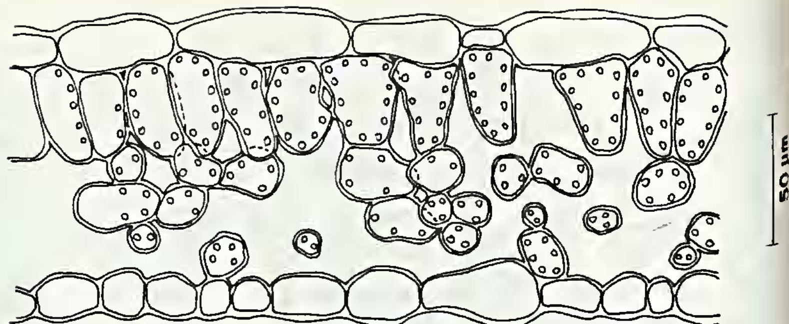


12. Secção transversal do estômato.

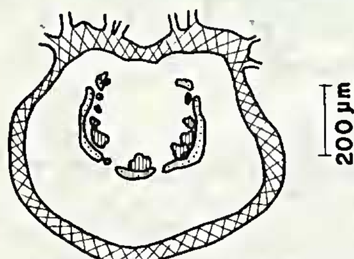
PRANCHA IV



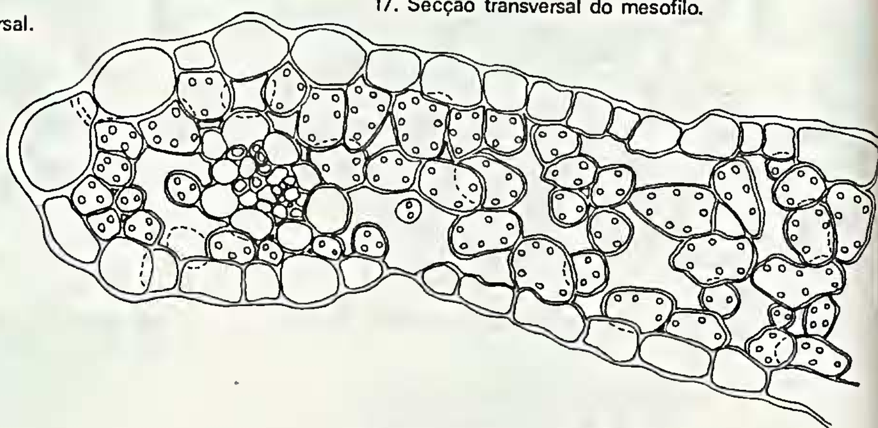
14. Esquema geral do pecíolo proximal em secção tranversal.



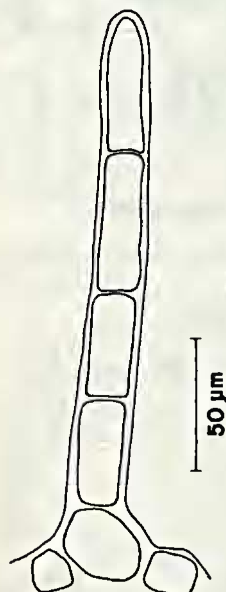
17. Secção transversal do mesofilo.



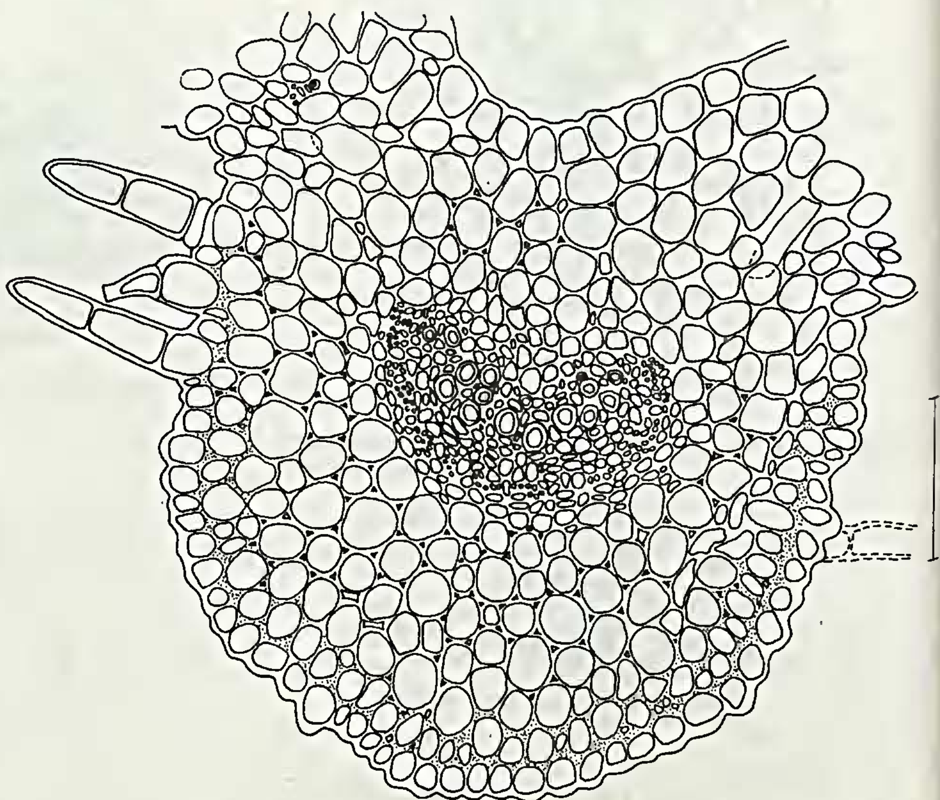
15. Esquema geral do pecíolo distal, em secção transversal.



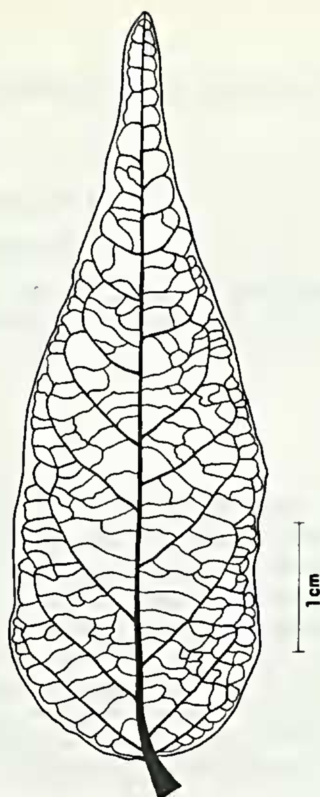
18. Secção transversal do bordo.



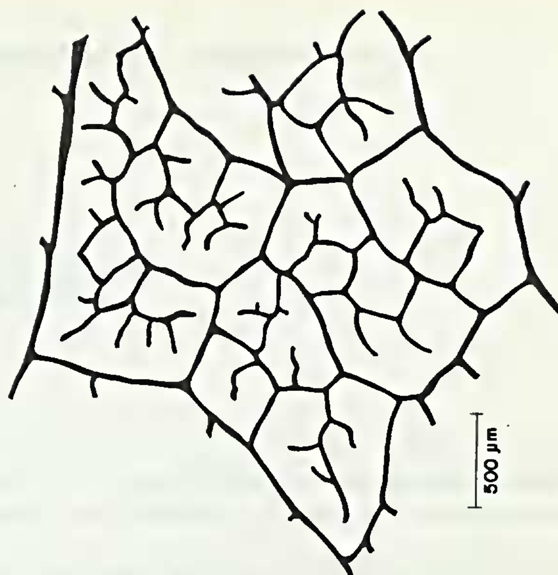
16. Detalhe do tricoma.



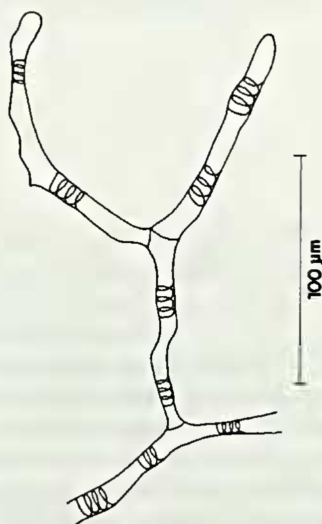
19. Detalhe da nervura principal ao nível do terço médio.



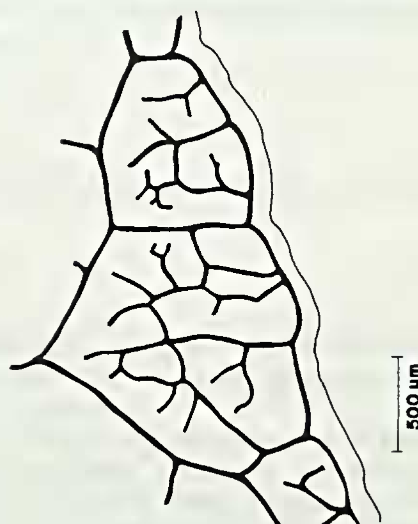
20. Aspecto geral da venação.



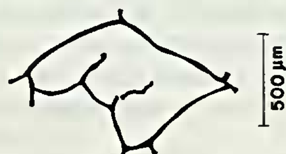
20A. Detalhe de rede.



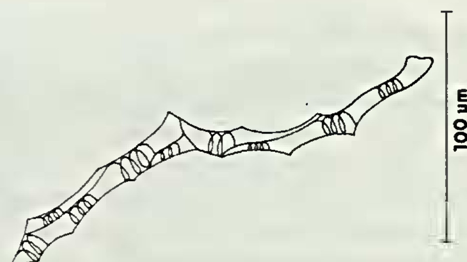
20C. Terminação vascular ramificada.



20B. Detalhe do bordo.



20D. Aspecto geral do traqueído de reserva.



20E. Detalhe de um traqueídeo de reserva.